Bendix®

Información de servicio

SD-13-4870S

Moduladores antibloqueo Bendix® M-32™ y M-32QR™

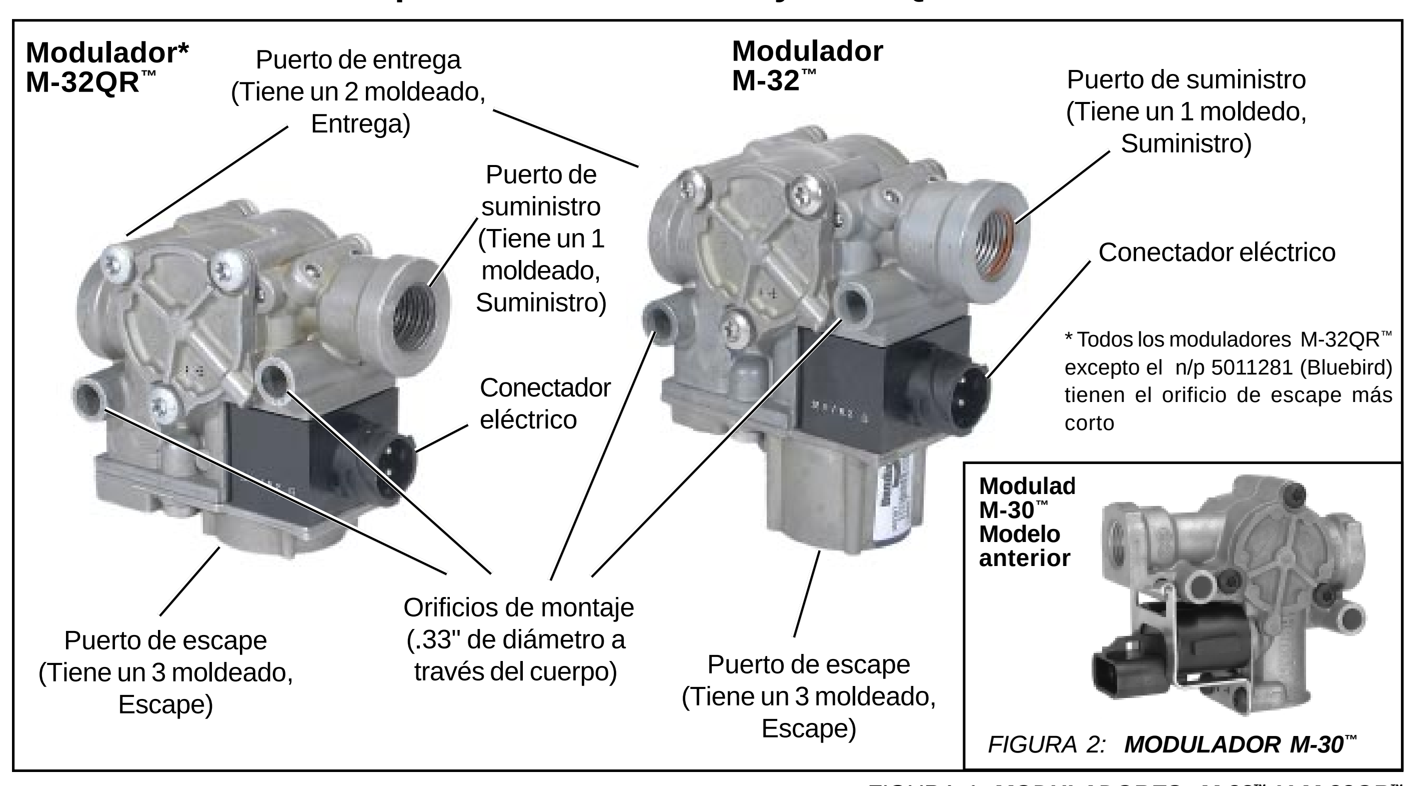


FIGURA 2: ***MODULADOR M-30™***

FIGURA 1: ***MODULADORES M-32™ Y M-32QR™***

DESCRIPCION

Los moduladores del sistema antibloqueo M-32™ y M-32QR™ (liberación rápida) (Figura 1) son válvulas de aire de conectar/desconectar de alta capacidad que incorporan un par de solenoides eléctricas para el control. Las solenoides proveen la función electro-neumática entre el controlador electrónico antibloqueo y el sistema del freno de aire. El modulador se usa para controlar la función de frenado en actuadores de servicio individuales o duales durante la actividad de antibloqueo.

El modulador M-32QR™ es el reemplazo directo para el modulador M-30™ (Figura 2) en todas las aplicaciones. El modulador M-32QR™ incluye una válvula de inclinación para proveer una función de liberación rápida interna. En aplicaciones que usan un modulador M-32™, se puede requerir una válvula de liberación rápida, dependiendo del diseño del sistema (Vea Figura 3 para esquemas del sistema típicos). Cuando se usa para controlar tanto las cámaras de servicio en un eje como dos cámaras sobre el mismo lado de un eje en tandem, el modulador es algunas veces montado antes que una válvula de liberación rápida, lo cual provee escape rápido a las aplicaciones de servicio durante el frenado normal. En el caso de aplicaciones de control individual de la rueda, el modulador es siempre la última válvula de control a través de la cual pasa el aire en su camino al actuador del freno de servicio.

El modulador consiste en un cuerpo moldeado de fundición de aluminio y un ensamblaje de solenoide que contiene una solenoide normalmente abierta, una solenoide normalmente cerrada y una válvula de diafragma de admisión y escape. Un conectador eléctrico de tres patillas para interperie es una parte integral del ensamblaje de la solenoide moduladora y sirve para transmitir los comandos de control desde el controlador antibloqueo, al modulador. Dos orificios de montaje son provistos para el montaje del cuerpo o travezaño de la válvula.

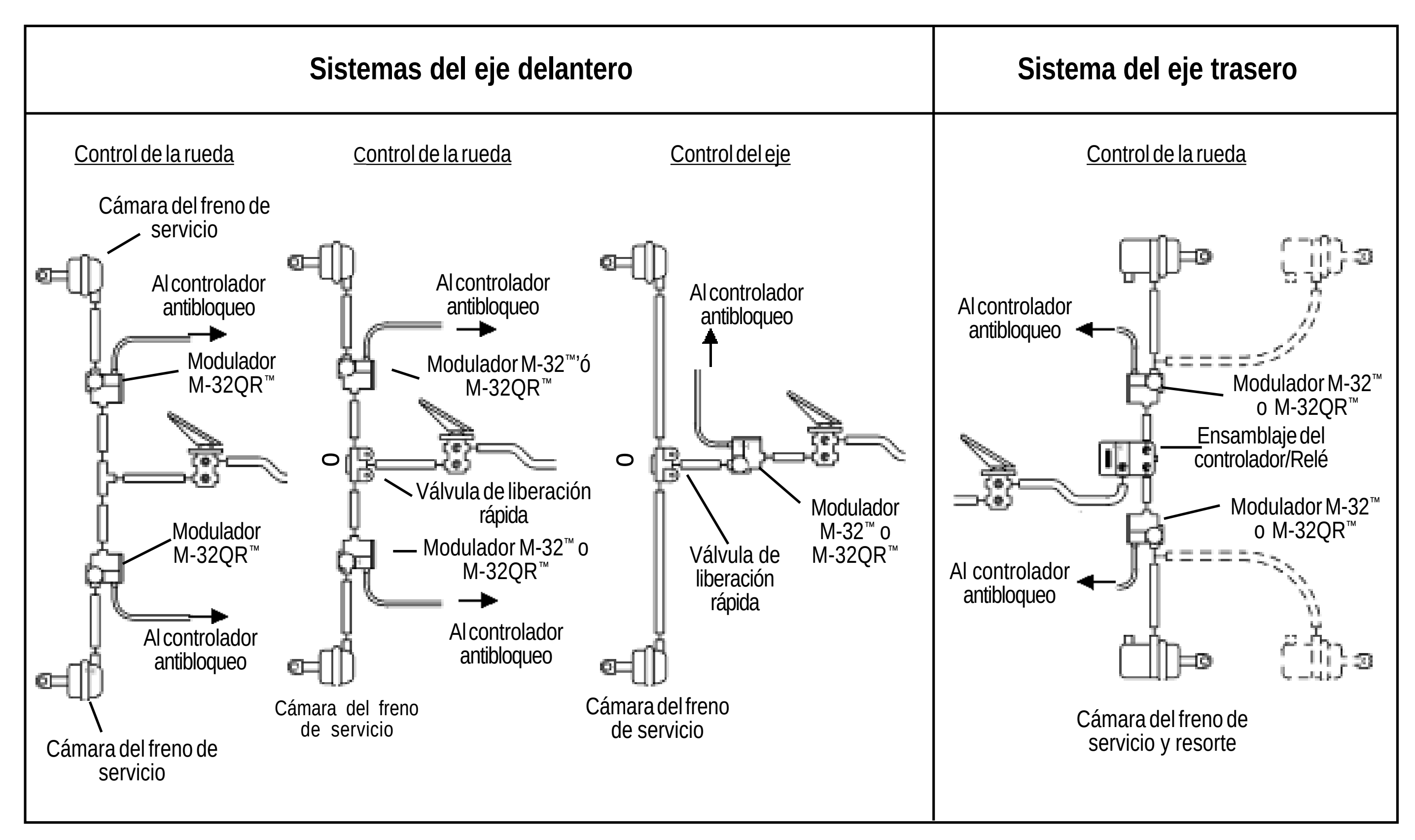


FIGURA 3: ***SISTEMAS TIPICOS DE CONTROL DE LA RUEDA Y EL EJE***

NOTA: *típicamente no se requiere el uso de una válvula de liberación rápida con el modulador M-32QR™. Remítase a las especificaciones del vehículo para la configuración recomendada.*

Los puertos de suministro, entrega y escape en el modulador M-32™ son identificados con un molde numérico, estampado en relieve para su positiva identificación.

Identificación	Conexión de la línea de aire
1, SUP	Suministro (ingreso de aire desde la válvula de pié, relé o de liberación rápida)
2, DEL	Entrega (entrega de aire a los actuadores de servicio)
3, EXH	Escape

REVISION FUNCIONAL

Un cable preformado conecta los moduladores del vehículo al controlador. El controlador del ABS puede simultáneamente e independientemente controlar los moduladores individuales. Cuando la potencia del vehículo es suministrada a la Unidad de Control Electrónica del ABS, una prueba "audible" al modulador es realizada. Cuando se presiona el pedal del freno y se enciende la ignición, es posible escuchar la prueba "audible" del modulador. Esta prueba verificará si el modulador está funcionando neumáticamente bien. Los moduladores descargarán el aire en la siguiente secuencia: delantero derecho, delantero izquierdo, trasero derecho, trasero izquierdo. Si estos no siguen esta secuencia, proceda con la localización de averías del modulador.

OPERACION

APLICACION DEL FRENO SIN ANTIBLOQUEO *(Figura 4)*

Durante el frenado normal, sin antibloqueo, ambas solenoides son desenergizadas (sin potencia eléctrica). El aire de aplicación del freno entra al orificio de suministro del modulador y fluye al diafragma de escape. La presión de aire junto con la fuerza del resorte, asienta el diafragma de escape sobre el conducto de escape, previniendo así el escape del aire de servicio. Simultáneamente, el aire de la aplicación fluye al diafragma de suministro y lo obliga a alejarse de su asiento. El flujo del aire pasa al orificio de suministro abierto y sale por el orificio de entrega del modulador a las cámaras del freno de servicio.

RETENCION SIN ANTIBLOQUEO *(Figura 5)*

Cuando se alcanza la presión de aire deseada en las cámaras del freno de servicio, el sistema del freno está en la posición de retención. En la posición de retención, ambas solenoides en el modulador permanecen desenergizadas y el equilibrio de los componentes internos permanece en la misma posición que tomaron durante la aplicación.

ESCAPE SIN ANTIBLOQUEO

La forma en la cual el escape de aire atravieza el modulador, es diferente dependiendo de qué tan rápidamente la aplicación del freno sea liberada por el conductor.

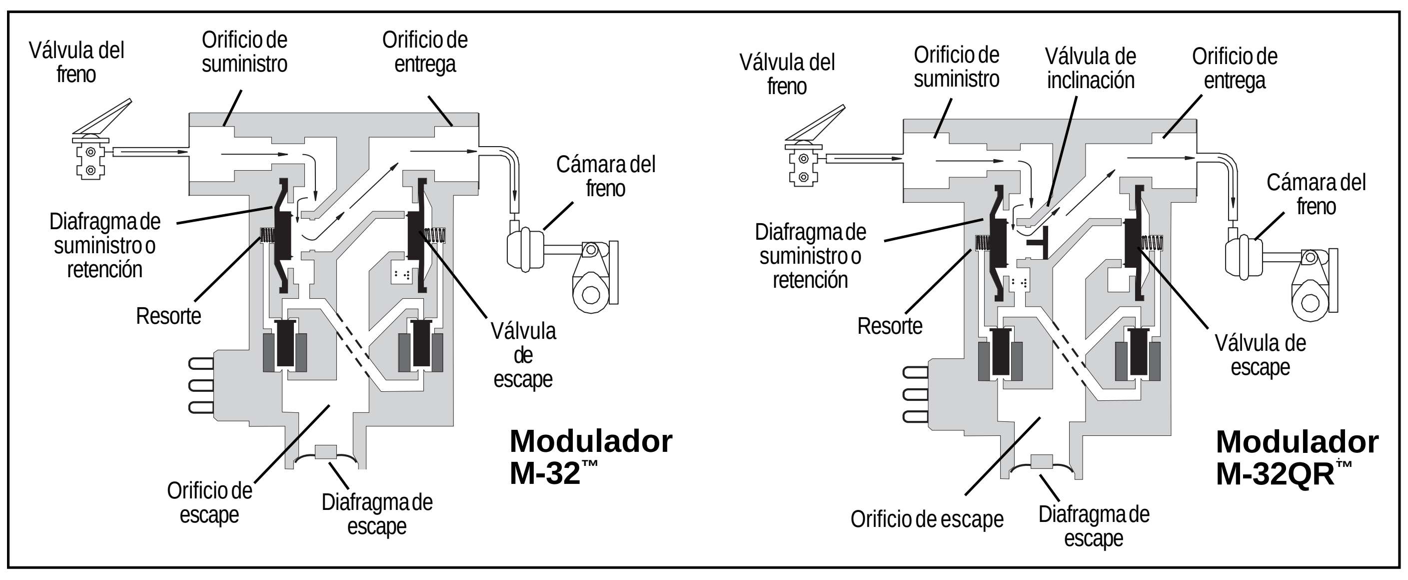


FIGURA 4: ***MODULADORES M-32™ Y M-32QR™ DE LA APLICACION DE LOS FRENOS DE SERVICIO SIN ANTIBLOQUEO***

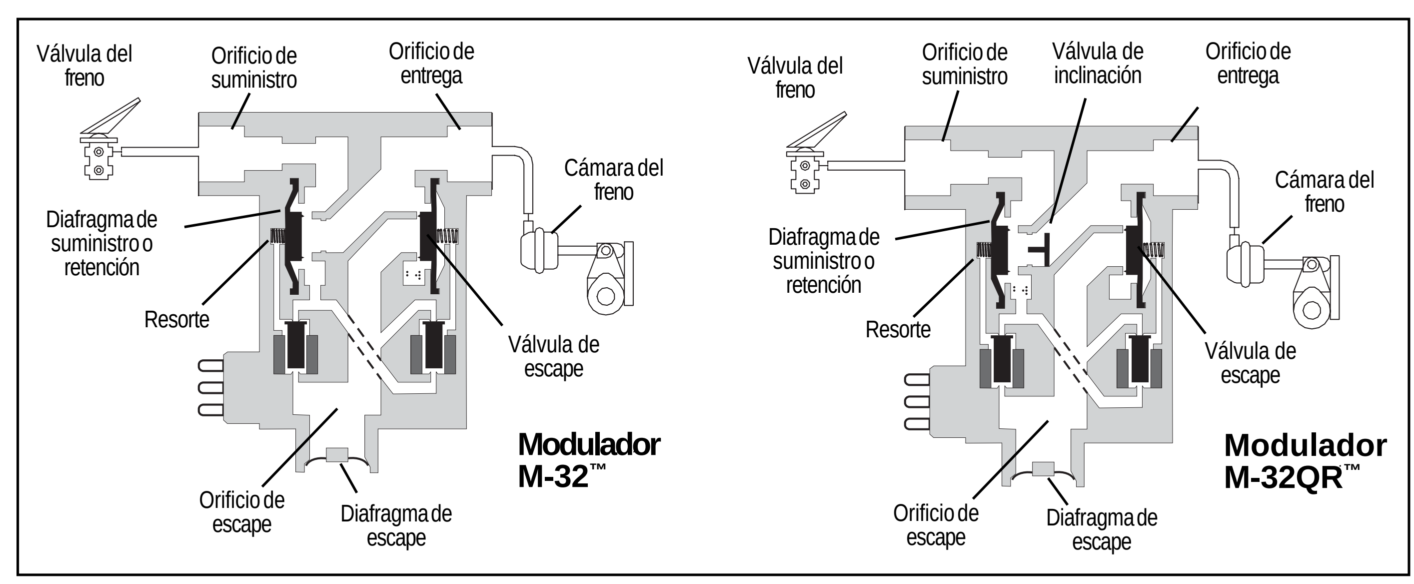


FIGURA 5: ***MODULADORES M-32™ Y M-32QR™ PARA MANTENER LA POSICION EN LA APLICACION DEL FRENO SIN ANTIBLOQUEO***

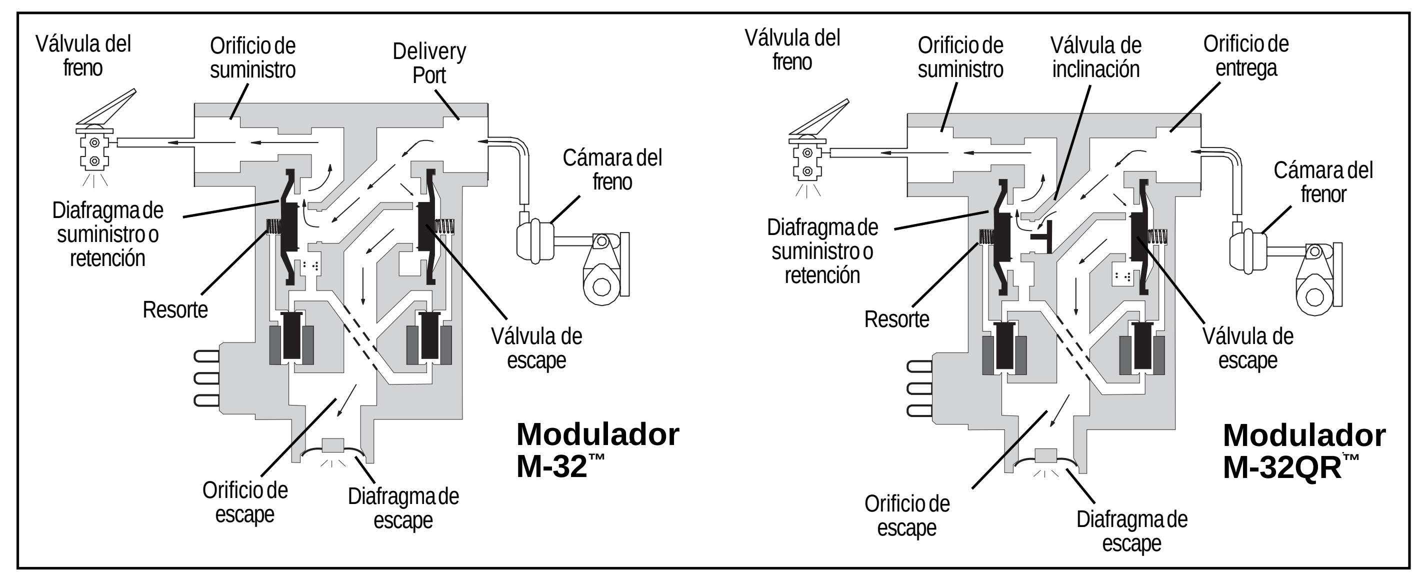


FIGURA 6: ***MODULADORES M-32™ y M-32QR™ DE ESCAPE"LENTO" DE LOS FRENOS DE SERVICIO SIN ANTIBLOQUEO***

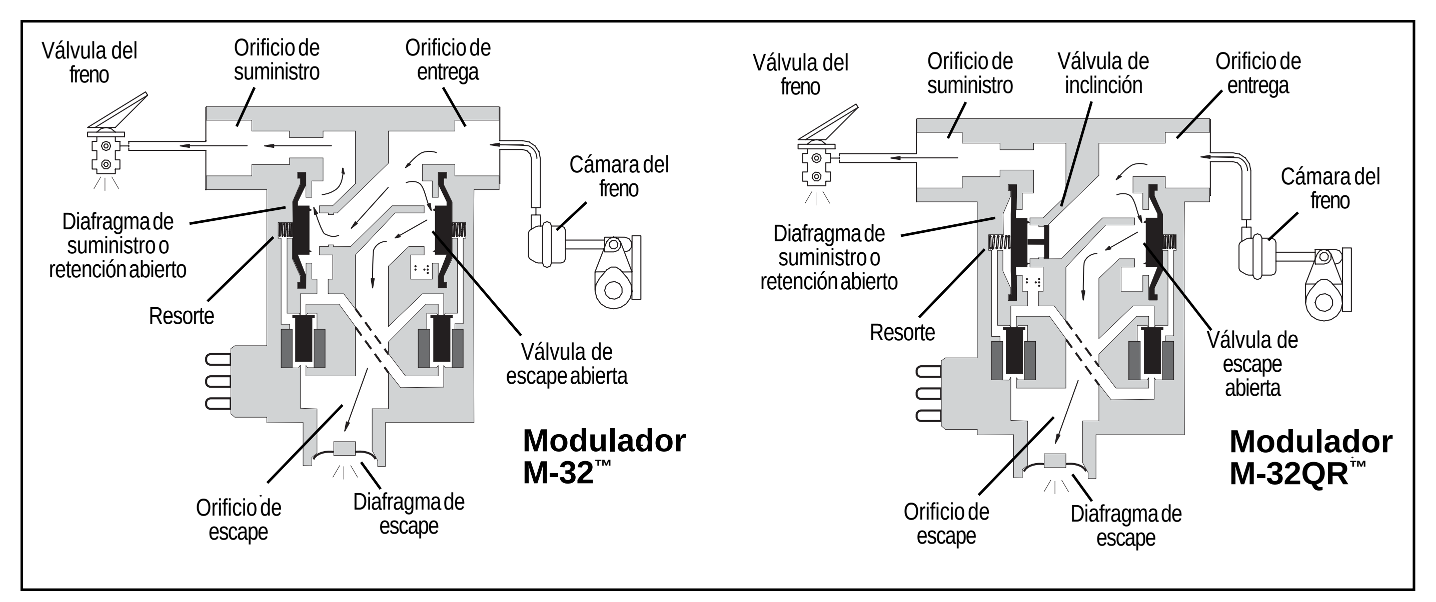


*FIGURA 7: **MODULADORES M-32™ y M-32QR™ DE ESCAPE RAPIDO DE LOS FRENOS DE SERVICIO SIN ANTIBLOQUEO***

Escape normal *(Figura 6)* - Durante una liberación normal del freno, relativamente "lenta", el aire regresa a través del modulador en la dirección contraria a como fluyó durante la aplicación. Los componentes internos del modulador permanecerán en la misma posición que tomaron durante la aplicación, hasta que la presión del aire disminuya a aproximadamente la mitad de las psi, tiempo en el cual el diafragma de suministro se asentará sobre el conducto de suministro. Una cantidad relativamente pequeña de aire generalmente será expulsada por el orificio de escape del modulador, durante la liberación "lenta" del freno.

Escape rápido *(Figura 7)* - La operación de escape rápido descrita en el siguiente texto, ocurre cuando el modulador está controlando la cámara(s) de servicio. Durante una liberación rápida del freno, el modulador de liberación rápida descargará el aire diferente a una liberación "lenta" del freno.

Un ejemplo de esto sería el caso de un conductor que hizo una aplicación severa del freno, luego levantó su pié de la válvula de pié. Durante una liberación rápida del freno, el aire anteriormente liberado a la cámara del freno se descargó a través de los moduladores M-32™ como sigue:

Para el modulador M-32QR™: La válvula de inclinación se mueve a su posición cerrada, cerrando la ruta de retorno del aire a las válvulas de escape del freno. La presión de aire contra la válvula de escape dentro del modulador M-32™ supera la fuerza del resorte y permite que el aire seescape a través del orificio de escape del modulador M-32QR™. La presión de aire residual entre la válvula de inclinacón y el pedal del freno regresa a la válvula de escape del freno.

Para el modulador M-32™: Así como en la liberación "lenta" del freno, la presión del aire regresa a la válvula de escape del freno, pero también la presión de aire contra la válvula de escape dentro del modulador M-32™ supera la fuerza del resorte y permite que el aire escape a través del orificio de escape del modulador M-32™.

OPERACION ANTIBLOQUEO

GENERAL

Si se hace una aplicación del freno de servicio y el sistema antibloqueo detecta un impedimento para bloquear la rueda, el controlador antibloqueo hará una aplicación controlada del freno usando el modulador.

Para controlar la aplicación del freno, las bobinas de las dos válvulas solenoides contenidas en el modulador son energizadas o desenergizadas en una secuencia preprogramada por el controlador antibloqueo. Cuando una bobina de la solenoide es energizada y dependiendo de que la solenoide de escape o retención sea energizada, ésta se abre o se cierra, causando así el escape o la reaplicación de l a presión del aire al actuador del freno. Las solenoides en el modulador son controladas independientemente por el controlador (ECU) antibloqueo.

Un conductor experimentado (de un vehículo sin ABS) que encuentra bloqueo en la rueda, puede algunas veces "bombear los frenos" para intentar prevenir el bloqueo de la rueda y mantener el control del vehículo. En el caso de un sistema de frenado ABS, el conductor no necesita "bombear los frenos" ya que el controlador antibloqueo puede aplicar y liberar los frenos usando los moduladores con velocidad y exactitud mucho mayor. Dependiendo del número de moduladores usados, algunos sistemas pueden aplicar la fuerza del frenado independientemente a las ruedas. (vea página 2).

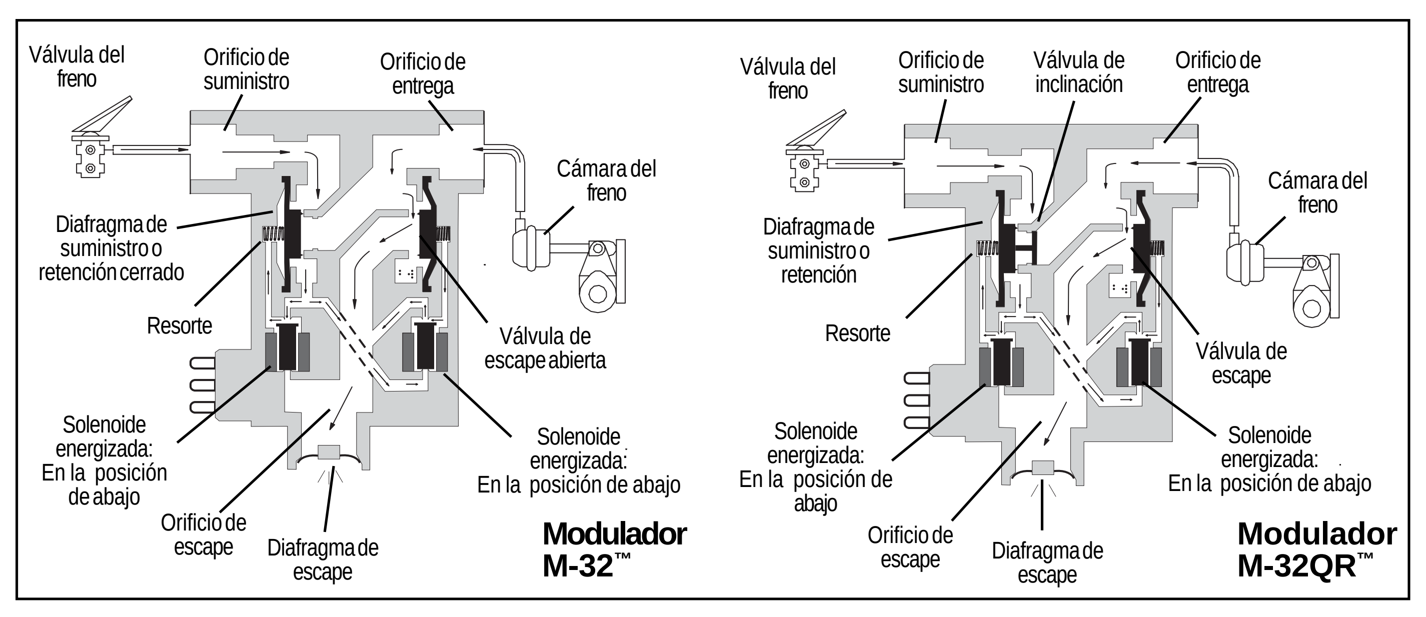


FIGURA 8: ***MODULADOR M-32™ DEL ESCAPE DE LOS FRENOS ANTIBLOQUEO***

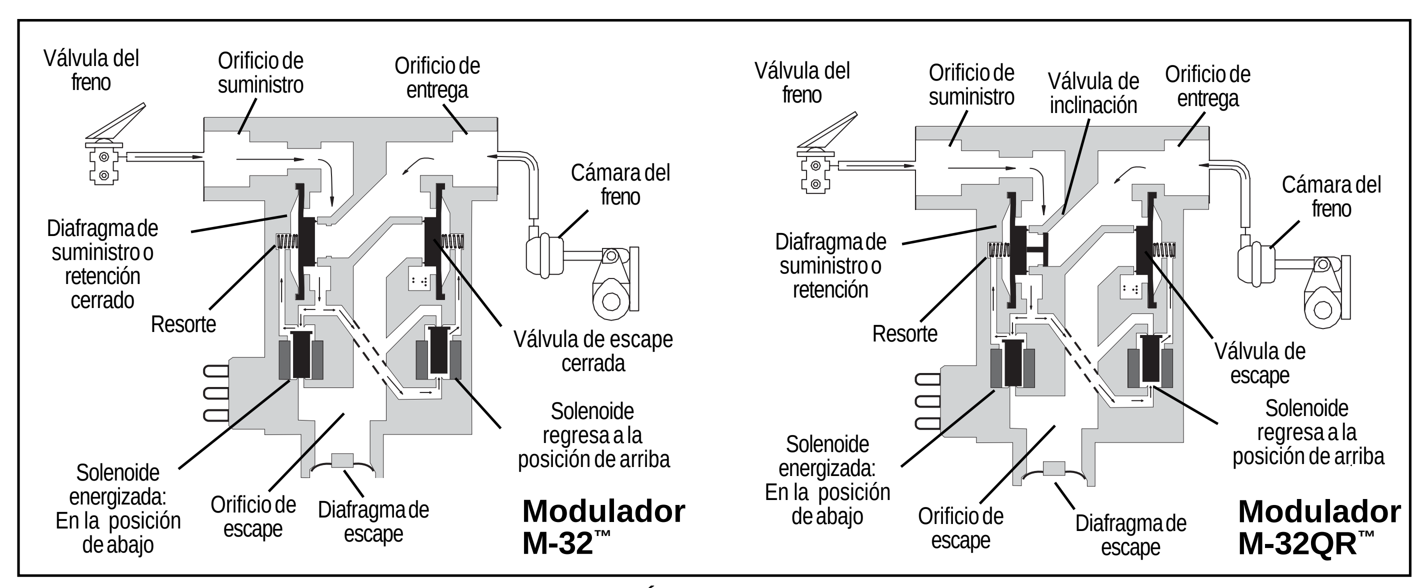


FIGURA 9: ***MODULADORES M-32™ Y M-32QR™ POSICIÓN RETENIDA EN APLICACION ANTIBLOQUEO***

ESCAPE ANTIBLOQUEO *(Figura 8)*

Cuando el bloqueo de la rueda es detectado o es inminente, el controlador antibloqueo energiza las solenoides de suministro y escape en el modulador.

Energizar la solenoide de suministro permite que la aplicación de aire fluya al control lateral del diafragma de suministro. La presión de aire actuando sobre el diafragma de suministro junto con la fuerza del resorte, habilita el diafragma para prevenir entrega adicional de aire a la cámara del freno.

Energizar la solenoide de escape, desconecta el aire normalmente aplicado al control lateral del diafragma de escape para mantenerlo cerrado. La presión de aire actuando sobre el diafragma de escape, supera la fuerza del resorte y permite que el aire escape a través del orificio de escape.

MODO DE RETENCION ANTIBLOQUEO *(Figura 9)*

El controlador antibloqueo colocará el modulador en la posición de retención cuando la velocidad correcta de la rueda (fuerza de frenado) haya sido lograda. El controlador antibloqueo también colocará el modulador en la posición de retención, antes de que entre en el modo reaplicar, cuando detecta recuperación de la condición de bloqueo de la rueda. En este modo de operación, la solenoide suministro/ retención del modulador permanece energizada mientras que la solenoide de escape regresa a su posición normal. La solenoide de escape permite que la aplicación de aire fluya al control lateral del diafragma de escape, el cual entonces sella el conducto de escape. Con el diafragma de escape sellado, se previene el escape adicional de presión de aire de la cámara del freno. Debido a que la solenoide de suministro permanece energizada, el diafragma de

suministro permanece sellado, previniendo así que la aplicación de aire fluya al orificio de entrega y salida de la cámara del freno. El modulador puede entrar tanto al escape antibloqueo como al modo reaplicar, desde el modo de retención antibloqueo, dependiendo de las necesidades del controlador antibloqueo.

MODO "REAPLICAR" ANTIBLOQUEO

Si el controlador antibloqueo detecta que la velocidad de la rueda ha aumentado lo suficientemente para permitir la reaplicación de la presión de frenado sin bloqueo adicional de la rueda, el controlador desenergiza la solenoide de suministro. Con ambas solenoides desenergizadas, el modulador reaplica aire a los frenos de la misma forma que lo hizo durante un evento sin antibloqueo.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

GENERAL

Realice las pruebas e inspecciones presentadas en los intervalos prescritos. Si el modulador falla al funcionar como se describió, o la fuga es excesiva, debe ser reemplazado con una nueva unidad Bendix, disponible en cualquier distribuidor de partes autorizado.

CADA MES, 10.000 MILLAS (16.093 KM.) O 350 HORAS DE OPERACION

1. Quite cualquier contaminación acumulada e inspeccione visualmente el exterior para ver si hay corrosión excesiva y daños físicos.
2. Inspeccione si hay señales de desgaste o daños físicos en todas las tuberías de aire y cables preformados conectados al modulador. Reemplace si es necesario.
3. Haga pruebas de fugas en las conexiones de la tubería y apriete o reemplace si es necesario.
4. Ejecute la OPERACION DE RUTINA Y PRUEBAS DE FUGA descritas en este manual.

PRUEBAS DE FUGAS Y OPERACION

PRUEBA DE FUGAS

1. Estacione el vehículo sobre una superficie plana y bloquee o cuñe las ruedas. Libere el freno de estacionamiento y cargue el sistema de aire a presión máxima.
2. Apague el motor y haga 4 o 5 aplicaciones del freno y observe que el freno de servicio se aplique y libere con prontitud.
3. Cargue la presión del sistema al nivel máximo del gobernador y apague el motor.
4. Después de determinar la pérdida de presión con los frenos liberados (permitido 2 PSI/ minuto), haga y mantenga una aplicación completa del freno de servicio. Deje que la presión se estabilice por un minuto.
5. Empiece a regular el tiempo de pérdida de presión para dos minutos, mientras mira los manómetros del tablero para la caída de presión. El índice de fugas para los depósitos de servicio no deben exceder de 3 PSI/ minuto.
6. Si cualquiera de los circuítos excede las 2PSI/ minuto recomendada, aplique una solución jabonosa al orificio de escape del modulador y a cualquier otro componente en el circuito respectivo.
7. Las fugas en el orificio de escape de la mayoría de los componentes Bendix, incluyendo los moduladores M-32™, no deben exceder una burbuja de una pulgada en tres segundos. Si se determina que la fuga en el modulador excede los límites máximos, reemplace el modulador.

PRUEBA DE OPERACION

Para probar correctamente la función del modulador, se requerirán dos (2) técnicos de servicio.

1. Estacione el vehículo sobre una superficie plana y bloquee o cuñe las ruedas. Libere el freno de estacionamiento y cargue el sistema de aire a presión máxima.
2. Gire la llave de ignición del motor a la posición APAGADO, luego haga y mantenga una aplicación completa del freno.
3. Con la aplicación del freno mantenida y un (1) técnico de servicio apostado en uno de los moduladores, gire la llave de ignición del vehículo a la posición de ENCENDIDO. UNA O DOS CORTAS explosiones deben ocurrir en el escape del modulador. Repita la prueba para cada modulador en el vehículo. Si al menos una sola explosión de escape no ocurre o el escape de aire no es corto, sostenido y bien definido, realice las pruebas eléctricas.

PRUEBAS ELECTRICAS

1. Antes de probar el ensamblaje de la solenoide de un modulador sospechoso, su ubicación en el vehículo debe ser confirmada usando el procedimiento de localización de averías o de puesta en marcha para el controlador antibloqueo específico en uso. (Vea la hoja de datos de servicio para el controlador antibloqueo para este procedimiento.)
2. Proceda con el modulador en cuestión e inspeccione su conectador de cables. Desconecte el conectador y pruebe la resistencia entre las patillas DEL MODULADOR. Remítase a las figuras 10 y 11.

A. RETENCION A FUENTE **(41-42)**: Lea 4.9 a 5.5 Ohmios.
B. ESCAPE A FUENTE **(43-41)**: Lea 4.9 a 5.5 Ohmios.
C. ESCAPE A RETENCION **(43-42)**: Lea 9.8 a 11.0 Ohmios.

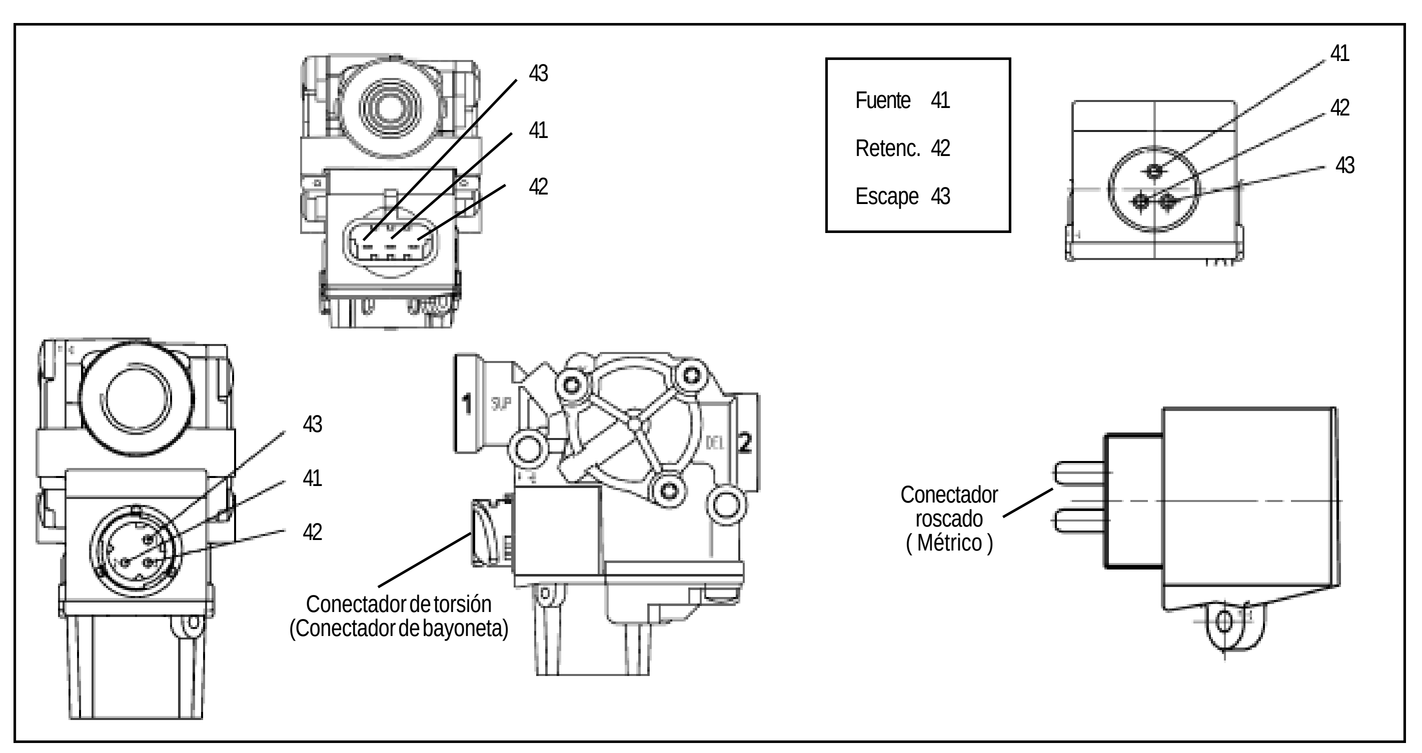


*FIGURA 10: **VISTA DE CONECTADORES PARA MODULADORES M-32™ Y M-32QR™***

D. Individualmente pruebe la resistencia de cada patilla a tierra del vehículo y observe que NO HAYA CONTINUIDAD.

Si las lecturas de la resistencia son como se muestran, el cable preformado que va al modulador puede requerir reparación o reemplazo. Antes de intentar la reparación o reemplazo del cable preformado, remítase a los procedimientos específicos de prueba para el controlador antibloqueo en uso, para posibles pruebas adicionales que puedan ser requeridas, para establecer el problema del cable preformado. Si los valores de las resistencias NO SON COMO SE INDICO, reemplace el modulador.

<u>¡ADVERTENCIA! POR FAVOR LEA Y SIGA ESTAS INSTRUCCIONES PARA EVITAR ACCIDENTES PERSONALES O LA MUERTE</u>:

Cuando esté trabajando en o alrededor de un vehículo, las siguientes precauciones generales deben ser observadas <u>todo el tiempo</u>:

1. **Estacione el vehículo sobre una superficie plana, aplique los frenos de estacionamiento y siempre bloquee las ruedas. Siempre use gafas de seguridad.**
2. **Pare el motor y quite la llave de ignición cuando esté trabajando bajo o alrededor del vehículo. Cuando esté trabajando en el compartimiento del motor, el motor debe estar apagado y sin la llave de ignición. Cuando las circunstancias requieran que el motor esté en operación, se debe tener PRECAUCION EXTREMA para prevenir un accidente personal, resultante de componentes en movimiento, rotando, con fugas, calientes o cargados eléctricamente.**
3. **No intente instalar, quitar, desarmar o armar un componente, hasta haber leído y entendido completamente los procedimientos recomendados. Use únicamente las herramientas apropiadas y observe todas las precauciones pertinentes para el uso de estas herramientas.**
4. **Si el trabajo está siendo realizado en el sistema de frenos de aire del vehículo u otros sistemas auxiliares presurizados con aire, asegúrese de drenar la presión de aire de todos los depósitos, antes de empezar <u>CUALQUIER</u> trabajo en el vehículo. Si el vehículo está equipado con un sistema secador de aire AD-IS o un depósito secador modular, asegúrese de drenar la purga del depósito.**
5. **Siguiendo los procedimientos recomendados por el fabricante del vehículo, desactive el sistema eléctrico en forma que quite con seguridad toda la corriente eléctrica del vehículo.**
6. **Nunca exceda las presiones recomendadas por el fabricante.**
7. **Nunca conecte o desconecte una manguera o tubería conteniendo presión; puede azotarle. Nunca quite un componente o tapón a menos que esté seguro de que toda la presión del sistema haya sido agotada.**
8. **Use únicamente repuestos, componentes y juegos genuinos Bendix®. Accesorios de repuesto, tubos, mangueras, uniones, etc. deben ser de un tamaño, tipo y resistencia equivalente al equipo original y estar diseñado específicamente para tales aplicaciones y sistemas.**

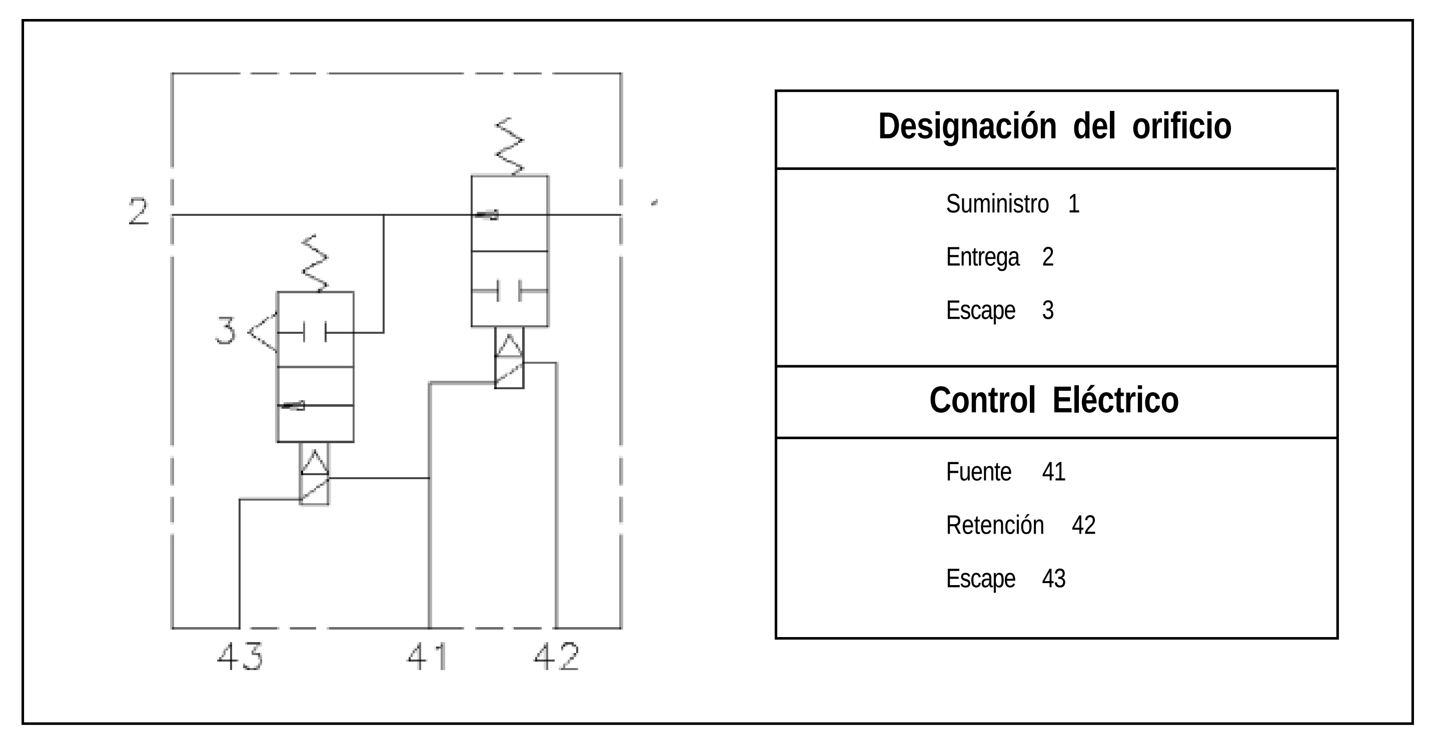


FIGURA 11: **SIMBOLOS DIN DE LOS MODULADORES M-32™ Y M-32QR™**

9. **Componentes con roscas estropeadas o partes dañadas deben ser cambiadas en vez de reparadas. No intente reparaciones que requieran maquinado o soldadura, a menos que específicamente sea establecido y aprobado por el fabricante del vehículo y del componente.**
10. **Antes de regresar el vehículo al servicio, asegúrese de que todos los componentes y sistemas sean restablecidos a su condición apropiada de operación.**
11. **Para vehículos con control de tracción antibloqueo (ATC), la función ATC debe ser inhabilitada (la lámpara indicadora del ATC debe de estar encendida) antes de ejecutar cualquier mantenimiento al vehículo, donde una o más ruedas del eje de mando estén levantadas de la tierra y en movimiento.**

REMOCION DEL MODULADOR

1. Localice el modulador que será reemplazado y limpie el exterior.
2. Identifique y marque o rotule todas las tuberías de aire y sus respectivas conexiones en la válvula para facilitar la comodidad de la instalación.
3. Desconecte las tuberías de aire y el conectador eléctrico.
4. Quite el modulador del vehículo.
5. Quite todos los accesorios de la tubería de aire y tapones. **Estos accesorios serán reusados en el reemplazo del modulador.**

INSTALACION DEL MODULADOR

1. Instale todos los accesorios de la tubería de aire y tapones, asegurándose de que ciertos materiales sellantes de la rosca no entren a la válvula.
2. Instale el ensamblaje de la válvula en el vehículo.
3. Reconecte ambas tuberías de aire a la válvula usando la identificación hecha durante la REMOCION DE LA VALVULA, paso 5.
4. Reconecte el conectador eléctrico al modulador.
5. Después de instalar la válvula, pruebe todas las conexiones de aire para ver si hay excesiva fuga y apriete si es necesario.

INFORMACION TECNICA

Orificios:	1	Orificio de suministro (del freno, válvula relé o de liberación rápida) - 1/2" NPT
	1	Orificio de entrega (actuador freno) - 1/2" NPT
Opcional:	1	Tubería de 1/2" de empujar para conectar
	2	NPT suministro, PTC entrega
Voltaje solenoide:		12 Voltios DC Nominal, opcional 24 Voltios disponibles.
Peso:		1.7 libras

Presión máxima de operación : 150 psi Manométrica

Límites de temperatura de operación: -40 a 185 grados Fahrenheit

Presión diferencial: 1 psi máximo (suministro a entrega)

Huecos de montaje: 0.33" diámetro a través del cuerpo

BW2335S © 2004 Sistemas de Vehículos Comerciales Bendix LLC 5/2004 Todos los derechos reservados